BOLETIN DEL CENTRO DE ECOLOGIA



Enero / febrero de 1993

Universidad Nacional Autónoma de México

19

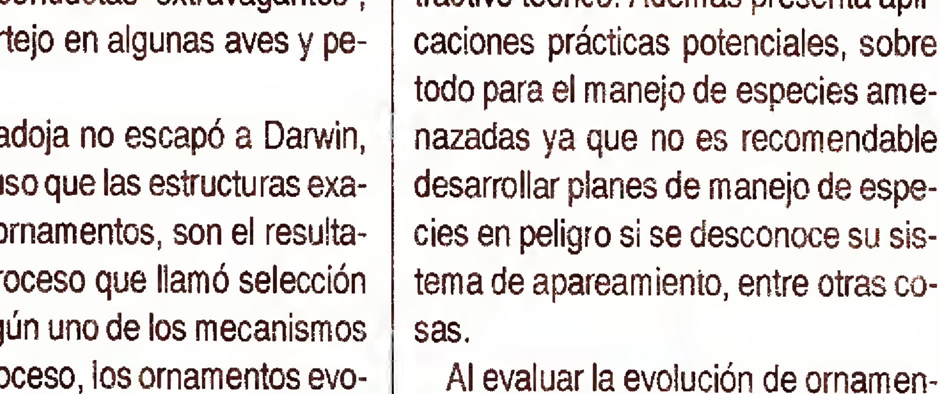
HECHO EN CASA





ORNAMENTOS: EVOLUCIÓN y EXAGERACIÓN

CONSTANTINO MACÍAS GARCÍA



Se ha comparado a la teoría de Darwin sobre el origen de las especies con una teoría de la economía en la naturaleza. La razón es que Darwin propuso que las especies evolucionan como resultado de la selección natural, esto significa que: las poblaciones no crecen en forma infinita, a pesar de que los organismos producen más de un descendiente durante sus vidas. Además, puesto que no todos los organismos de una población son idénticos, sino que difieren en características heredables asociadas con la probabilidad de reproducirse, entonces tales diferencias son heredables en el largo plazo y los miembros de una población estarán en general, mejor adaptados a su medio que sus ancestros.

Una de las predicciones que se deducen del pensamiento darwiniano es que la selección natural favorece la evolución de estructuras físicas y conductuales que reducen los costos energéticos. Por ejemplo, el tiempo que los organismos invierten en buscar alimento, parejas, refugios, etc., a la vez que se incrementan los beneficios por tales actividades: cantidad de energía obtenida o número de descendientes.

Desde este punto de vista resulta paradójico encontrar que en muchas especies de animales los miembros de algunos de los sexos, normalmente los machos, poseen estructuras exageradamente grandes y/o coloridas, o bien se permiten invertir mucho tiempo y energía en conductas "extravagantes", como el cortejo en algunas aves y peces.

Esta paradoja no escapó a Darwin, quien propuso que las estructuras exageradas u ornamentos, son el resultado de un proceso que llamó selección sexual. Según uno de los mecanismos de dicho proceso, los ornamentos evolucionan hasta la exageración, como resultado de las preferencias que tienen las hembras por aparearse con ciertos machos. Si estas preferencias se basan en una característica física de los machos y éstos varían lo suficiente en la expresión de esa característica, el proceso puede conducir a la exageración, por ejemplo, las colas de los pavorreales. De esta forma, los machos cuyos ornamentos son mayores que el promedio de la población, los heredan a sus descendientes machos y las preferencias por ellos a las hembras.

Ya que la presencia de ornamentos supone un balance entre selección natural y selección sexual y dado que para explicar su existencia se requiere entender los sistemas de apareamiento y los mecanismos reproductivos de los organismos, el estudio de la evolución de ornamentos tiene un fuerte atractivo teórico. Además presenta aplicaciones prácticas potenciales, sobre todo para el manejo de especies amenazadas ya que no es recomendable desarrollar planes de manejo de especies en peligro si se desconoce su sistema de apareamiento, entre otras cosas.

Al evaluar la evolución de ornamentos es preciso evaluar tres puntos: si las estructuras que nos interesan son en efecto ornamentos y no armas (como las astas de los venados); si en verdad tales ornamentos confieren ventajas reproductivas, es decir, si están asociados a la obtención de más parejas que el promedio. Por último, si el tamaño del ornamento se hereda con una probabilidad diferente de cero.

Lo que más interesa a los estudiosos de la selección sexual, es conocer las razones biológicas de las preferencias de las hembras por machos ornamentados. Si los machos no contribuyen en el cuidado paterno, mediante construcción de nidos o el cuidado de crías ¿qué criterios usan las hembras al elegir a sus parejas potenciales? Más aún, si los críos heredan los ornamentos, los cuales pueden ser un impedimento en el desarrollo de otras actividades, entonces ¿qué ganan las hembras al preferir un macho ornamemtado? Una posible explicación es que los hijos de estas hembras tendrán un alto éxito reproductivo y de esta manera más nietos. Este es el "tipo de cambio" que rige en la naturaleza. Sin embargo, si los ornamentos inhabilitan lo suficiente a sus portadores, las ventajas de ser muy atractivos se ven neutralizadas por las desventajas impuestas por las estructuras exageradas. Si todos los machos de una población tienen la misma capacidad para desenvolverse, pero algunos se ven impedidos por los ornamentos, entonces éstos no pueden evolucionar hasta la exageración. Por lo anterior, se supone que debe haber diferencias en la habilidad para desenvolverse entre los machos de una población y sólo aquellos con alta viabilidad serán capaces de sobrevivir hasta reproducirse. Así las hembras que se apareen con machos llamativos tendrán hijos que hereden no solamente los ornamentos del padre, sino su alta viabilidad. Sólo así es posible explicar la exageración de ornamentos. No obstante, el problema no radica unicamente en determinar si una estructura pudo haber evolucionado como resultado de la selección sexual, sino cuál es el mecanismo que permitió que ocurriera y cuáles las fuerzas que mantienen, en una población, un tamaño dado de ornamentos.

LAS CUEVAS: otro ecosistema en peligro

Héctor Arita

Cuando hablamos de ecosistemas en peligro nos llegan a la mente imágenes de una selva destruida por taladores irresponsables, o de un rico sistema marino arruinado por el naufragio de un buque petrolero. Nunca imaginamos la existencia de otros sistemas igual de frágiles y que se encuentran literalmente bajo nuestros pies. Estos ecosistemas son las cuevas.

El ambiente de las cuevas es algo completamente ajeno a nuestra experiencia cotidiana. La luz falta por completo, la temperatura no cambia ni con la hora del día ni con las estaciones del año y la humedad es muy alta. Además, las formaciones geológicas como estalactitas y estalagmitas, la presencia de animales extravagantes como peces ciegos, langostinos blancos, grillos con antenas diez veces más largas que sus cuerpos, ácaros de color rojo aterciopelado y murciélagos, dan a las cuevas, según algunas personas, un aspecto lúgubre e inhóspito.

Hay gente, sin embargo, que opina que las cuevas son lugares fascinantes. Para antropólogos e historiadores, las cuevas constituyen interesantes sitios que albergan tesoros arqueológicos de gran importancia, y para los bioespeleólogos —científicos especializados en el estudio de la fauna de las cavernas— las cuevas representan verdaderos laboratorios naturales para el estudio de la ecología y la evolución.

A pesar de ser sitios ocultos y de difícil acceso, las cuevas están inevitablemente ligadas al mundo exterior. En zonas formadas por rocas calizas, la gran permeabilidad del suelo hace que la circulación del agua sólo pueda entenderse tomando en cuenta las corrientes subterráneas y por lo tanto las cuevas. Dicha permeabilidad hace que la presencia de cuevas y otras formaciones geológicas determinen, en muchos casos, el tipo de vegetación que se encuentra en la superficie. Por ejemplo en Yucatán, las comunidades vegetales que se encuentran en los alrededores de los cenotes, en las entradas de las cuevas y en las dolinas, mal llamadas "cenotes secos", debido a que son grandes agujeros sin agua, son muy diferentes a las que se encuentran en sitios adyacentes.

Desafortunadamente, las cuevas son ambientes sumamente sensibles a las visitas por humanos. Las formaciones geológicas más bellas, como los cristales que se forman en las cuevas calizas, son tan frágiles que se deshacen con cualquier contacto. Lo mismo sucede con algunos restos arqueológicos, que al estar expuestos a la alta humedad se han suavizado tanto que literalmente se desmoronan en las manos.

La fauna de las cuevas es igualmente frágil. Los troglobios, nombre con que se conoce a los animales que se encuentran exclusivamente en ambientes cavernícolas, están tan adaptados a su ambiente que cualquier cambio en la temperatura o humedad puede provocar su desaparición.

Como muchas otras especies, se encuentra en una sola cueva, por lo tanto, la desaparición de una población significa la desaparición total de la especie.

Las grandes colonias de murciélagos cavernícolas, muchas de ellas formadas por especies benéficas al hombre, son también muy sensibles a la perturbación.

Como otros ecosistemas en peligro, las cuevas requieren de un plan de protección. En algunas cuevas importantes sería necesario impedir el acceso de la gente para garantizar la protección de un tesoro arqueológico, una comunidad animal muy especial o una colonia de murciélagos en peligro de extinción. Sin embargo, en la mayoría de los casos la solución no tendría que ser radical, si se toman las debidas precauciones. El uso y la conservación de las cuevas no tienen que ser conceptos antagónicos.

De hecho, las cuevas son candidatas ideales para ser desarrolladas como sitios de turismo cultural y ecológico. El establecimiento de parques naturales en el exterior de las cuevas garantizaría la conservación de la conexión entre éstas y su entorno.

Al igual que los ambientes externos, las cuevas son parte de la enorme riqueza geológica, histórica y biológica de nuestro país. Es nuestra responsabilidad darles un buen uso y asegurar su preservación.

sobre EQUILIBRIO ECOLOGICO

Jorge Soberón

Entre las muchas frases y lugares comunes que forman parte del "folklore" de la Ecología, uno de los más solicitados es la de "equilibrio ecológico". De hecho, existe una Ley General del Equilibrio Ecológico, promovida por la ex-SEDUE hace algunos años. Sin embargo, los ecólogos profesionales jamás han definido ni usado tal concepto, sino que forma parte del discurso de la "ecología popular", por lo tanto se debe examinar el uso de la frase y su contexto para dilucidar su significado. En general el concepto que la subyace es el del balance de la naturaleza, esto es, la idea de que los organismos están conectados entre sí por medio de interacciones directas e indirectas, funcionando para el beneficio de todo el sistema y cuyo resultado es un estado en balance y estático o equilibrio ecológico. Desafortunadamente los datos y teorías de la ecología moderna presentan un panorama muy distinto: las comunidades vivas no son conjuntos de especies en equilibrio, sino conjuntos de procesos que transcurren a muy diferentes velocidades. Por ejemplo, la sucesión de un matorral en bosque es un proceso muy lento (cientos o miles de años) que abarca otros procesos menos lentos como la acumulación de suelo, los cambios microclimáticos y las demografías de árboles y animales grandes (décadas y años); procesos rápidos como las demografías de plantas herbáceas y animales pequeños (años, meses o días); así como procesos de carácter fisiológico, celular y subcelular, cuyas dinámicas pueden parecernos instantáneas. A su vez, todos estos procesos se encuentran inmersos en los ritmos planetarios con escalas de tiempo milenarias. Debido a que el sentido común del ser humano rara vez percibe cambios en procesos con dinámicas más lentas de unos pocos años, puede parecerle que en la naturaleza existe un equilibrio, pero esta percepción es engañosa y puede conducir a graves errores en la percepción de los problemas ambientales. De esta forma, la frase "equilibrio ecológico" es desafortunada ya que crea en la mayoría de la gente una visión estática e irreal de los intrincados flujos que constituyen cualquier ecosistema.

El fuego

en los Ecosistemas Forestales de México

Pedro César González Flores

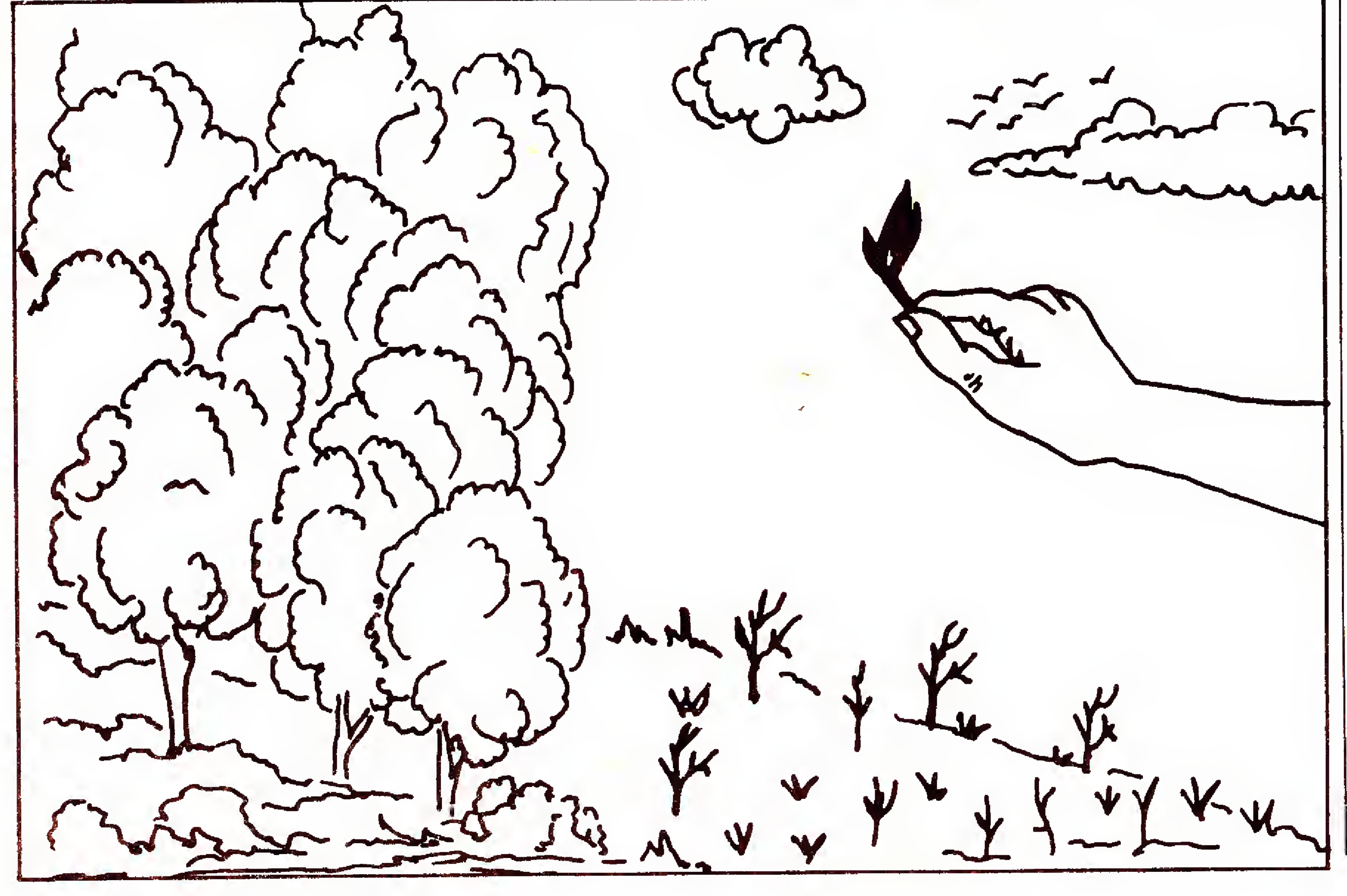
El aire, el agua y el fuego son reconocidos, desde la antigüedad, como los elementos naturales esenciales y el hombre siempre ha hecho uso de ellos para subsistir. De éstos, el fuego constituye una herramienta que distintas culturas han asociado a la transformación de su entorno ecológico.

Las razones por las que el fuego figura entre los temas de investigación relacionados con la ecología, son por su papel determinante, tanto en la estructura y dinámica del chaparral, el bosque templado y la sabana; y como actor eventual, cada vez más frecuente, en el manejo agroforestal.

Las imágenes de satélite que muestran los resplandores de incendios y quemas, como espolvoreados sobre la oscura superficie de las regiones tropicales, delatan su magnitud. La constricción de los ecosistemas tropicales y el aumento de los pastizales que suceden a las llamas, demuestran lo definitivo que pueden ser los efectos ecológicos del fuego. El contraste que hay entre un bosque lleno de vida y la silenciosa imagen de tocones carbonizados y ceniza, que sigue a un incendio, es elocuente.

No obstante, es preciso diferenciar dos orígenes: uno en el que el incendio es resultado de la paulatina acumulación de combustibles en el piso del bosque y que son consumidos por fuegos de baja a moderada intensidad. Estos pueden o no afectar el dosel y tienen como consecuencia promover la germinación de semillas de algunas especies y fomentar el rebrote de los pastos. El otro origen es aquel en el que el material combustible está formado por residuos de manejo forestal, o en el que el fuego es provocado, de tal manera que su elevada intensidad no da oportunidad a que muchas especies sobrevivan a las altas temperaturas.

El fuego en los ecosistemas mexicanos es antropogénico, es decir, generalmente la fuente de ignición es un cerillo. La principal motivación para quemar un área es promover el establecimiento de pastizales para el ganado. Esto sucede en los bosques en los alrededores de la Cd. de México y los estados de Michoacán, Chihuahua, Nayarit, Sinaloa, Durango y Coahuila. En estos lugares se llevan a cabo quemas de pasto seco después del invierno para que el rebrote alimente a las vacas, cabras o borregos. En estados como Chiapas, Guerrero y Oaxaca, con sistemas agroecológicos distintos a los de las zonas templadas, la quema se ejerce sobre parcelas donde la vegetación de selva o bosque fue rozada y tumbada para ampliar los terrenos dedicados a la ganadería extensiva. Cuando las condiciones de humedad y disponibilidad de combustible lo permiten, el fuego llega a propagarse desde la parcela desmontada, hacia bosque o selva adentro; así, una quema controlada, de un metro de altura, puede transformarse en un incendio que carboniza completamente los árboles. Una vez establecido un incendio de gran magnitud, su combate tiene que limitarse a la protección de zonas aledañas y esperar a que el viento deje de soplar o que llueva.



De acuerdo a los informes de la dirección de Incendios Forestales de la **SARH**, durante 1992 alrededor de 44 000 has de bosques y selvas fueron afectadas por el fuego. En un 93% las causas fueron humanas. Tan sólo en el estado de Chiapas, el fuego afectó 17 000 has. En 1989 la selva de Quintana Roo sufrió un desastre de magnitud similar.

En 1988 fueron Yellowstone, los bosques de California y Oregon; en 1990 China y el Mediterráneo y en 1992, Costa Rica perdió grandes extensiones de las reservas naturales reconocidas por la **UNICEF** como Patrimonio de la Humanidad. Cada uno de los desastres mencionados tiene características particulares que los distinguen, desde condiciones climáticas de sequía prolongada, pasando por perturbaciones naturales como huracanes, hasta manejo inadecuado o malintencionado del fuego.

La relación entre los incendios provocados y la deforestación de bosques y selvas, principalmente en los países en desarrollo, se manifiesta en la generación de paisajes en que un ecosistema "libre de fuego" como la selva húmeda, se ve fragmentado por la propagación de un ecosistema "dependiente del fuego" como la sabana, conforme se intensifica su explotación.

En este contexto, el fuego, más que una herramienta útil para el aprovechamiento de los recursos naturales, se ha utilizado como un agente al servicio de intereses creados entorno al proceso de deforestación. Los estudios sobre la ecología del fuego pretenden ayudar a revertir tal situación.

Sobre la transformación de la Jungla Urbana

Marisa Mazari

La Ciudad de México se localiza en lo que fue una cuenca hidrológica cerrada donde el agua escurría desde las montañas hacia un sistema formado por cinco lagos: Chalco, Xochimilco, México-Texcoco, Xaltocan y Zumpango. A finales de 1700, la cuenca fue abierta para construir el primer sistema de drenaje externo, conocido como Tajo de Nochistongo.

Con el paso del tiempo la orografía de los alrededores de la cuenca no sufrió grandes cambios, sin embargo, las comunidades vegetales sufrieron drásticas alteraciones, generando problemas de azolvamiento en los lagos, cambiando irreversiblemente el ciclo hidrológico. En la actualidad, el agua sigue escurriendo desde las montañas hacia la zona baja, ahora urbanizada, por lo que existen serios problemas de inundaciones en la época de lluvias. Parte de dicha agua se infiltra y ayuda a la recarga de los acuíferos que subyacen en la zona urbana. No obstante es mayor el volumen que se extrae que el que se recupera por infiltración.

Este sistema de acuíferos es sumamente importante, ya que cerca del 75% del agua usada en la ciudad se extrae de las fuentes de agua subterránea. El resto es importado de las cuencas externas del Lerma y Cutzamala.

La Ciudad de México ya no es autosuficiente en su abastecimiento de agua, y los recursos hídricos con los que cuenta están en peligro de ser degradados debido a que la mancha urbana está situada sobre gran parte de ellos.

Hasta hace algunos años se consideraba que la capa arcillosa de lo que fue la zona lacustre de la cuenca, impedía el paso de los contaminantes hacia el sistema de acuíferos, sin embargo, esto aún no ha sido demostrado.

En el Centro de Ecología se llevan a cabo estudios relacionados con este problema, con el fin de entender cuáles son los mecanismos por los que los contaminantes podrían afectar los recursos hídricos de la ciudad.

En una primera etapa se estudiaron los canales de drenaje sin revestimiento que atraviesan la ciudad, ya que por su distribución son una importante fuente potencial de todo tipo de contaminantes. El interés se centró en compuestos orgánicos como detergentes y compuestos volátiles usados como solventes industriales.

Los estudios de campo indicaron que los detergentes y ciertos compuestos volátiles han invadido la zona arcillosa. Aunque las concentraciones de los compuestos fueron bajas y la distancia penetrada corta, los resultados son significativos dado que migraron una distancia mayor a la que es posible predecir para una formación arcillosa homogénea. Lo anterior sugiere que los compuestos viajan por el medio arcilloso a través de fracturas y que por lo tanto no es completamente impermeable, como se suponía.

La primera etapa del estudio se dirigió a un número limitado de compuestos orgánicos, pero su diversidad es tan grande que se requieren investigaciones muy amplias donde también se incluyan aspectos bacteriológicos y virológicos.

Una de las necesidades más apremiantes es el monitoreo de compuestos orgánicos en los sistemas de abastecimiento de agua potable con el objeto de detectar la existencia de zonas contaminadas que representen riesgos inmediatos para la población.

Por último, mantener la calidad del agua subterránea de la Cuenca de México es prioritario dado que no existen fuentes alternativas para el abastecimiento de esta "jungla urbana". Importar agua de otras cuencas implica costos económicos y ecológicos muy elevados. Asimismo, se requiere la instalación de sistemas modernos y eficientes para el tratamiento y reuso de las aguas residuales.





Oikos=
ES UNA PUBLICACION BIMESTRAL DEL CENTRO DE ECOLOGIA DE LA UNAM.
SU CONTENIDO PUEDE REPRODUCIRSE SIEMPRE QUE LA FUENTE SEA CITADA

CORRESPONDENCIA:
CENTRO DE ECOLOGIA,
APARTADO POSTAL 70-275
C.P. 04510, CIUDAD UNIVERSITARIA,
MEXICO, D.F.

RESPONSABLE:
ALICIA CASTILLO ALVAREZ

COLABORACION:
LUCI CRUZ WILSON

DISEÑO:
MARGEN ROJO, S.C./
RAQUEL MARTINEZ CAMPOS

IMPRESION:
SERVICIOS GRAFICOS ALDI

DISTRIBUCION:
DIRECCION GENERAL DE INFORMACION

DIRECCION GENERAL DE INTERCAMBIO ACADEMICO

DIRECCION GENERAL DE APOYO Y SERVICIOS A LA COMUNIDAD

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO



